

DIALOG Response

Best Available Copy



Print / Save Selected

Display Selected

Format

Free

1. ☐ 1/9/1 03300129

POLISHING METHOD OF SEMICONDUCTOR WAFER

PUB. NO.: 02-275629 [JP 2275629 A]

PUBLISHED: November 09, 1990 (19901109)

INVENTOR(s): TAKAO YOSHIYUKI

APPLICANT(s): KYUSHU ELECTRON METAL CO LTD [488884] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

OSAKA TITANIUM CO LTD [350465] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 01-097730 [JP 8997730]

FILED: April 17, 1989 (19890417)

INTL CLASS: [5] H01L-021/304; B24B-037/00; B24B-037/04

JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 25.2 (MACHINE TOOLS -- Cutting & Grinding)

JOURNAL: Section: E, Section No. 1027, Vol. 15, No. 36, Pg. 135, January 29, 1991 (19910129)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain a hydrophilic clean polished surface, on which a foreign matter does not adhere, by rinse-polishing a semiconductor wafer by a solution containing a diluted oxidizing agent immediately before the completion of mechanochemical polishing.

CONSTITUTION: Rinse polishing is executed by using a solution, in which an oxidizing agent is diluted, immediately before the completion of polishing. Consequently, since the oxidizing agent is decomposed owing to alkali species remaining on a polishing cloth and heat generation by polishing, an extremely active semiconductor-wafer surface generated through actual polishing is oxidized, thus forming an extremely thin oxide film onto the semiconductor-wafer surface. As a result, polished surface itself changes from a hydrophobic properties to hydrophilic properties, and the adhesion of a foreign matter such as abrasives remaining after polishing is weakened even when the foreign matter adheres on the semiconductor-wafer surface, thus easily removing the foreign matter through washing such as washing by pure water. Accordingly, the speed of polishing is not decreased, and a clean semiconductor wafer, which has no stain and cloudiness and on the surface of which a protrusion is not formed, can be manufactured efficiently.

JAPIO (DIALOG® File 347): (c) 1998 JPO & JAPIO. All rights reserved.



Print / Save Selected

Display Selected

Format

Free



⑫ 公開特許公報(A) 平2-275629

⑬ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月9日

H 01 L 21/304

3 2 1 M

8831-5F

B 24 B 37/00

F

7726-3C

37/04

Z

7726-3C

H 01 L 21/304

3 2 1 P

8831-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体ウェーハの研磨方法

⑯ 特 願 平1-97730

⑰ 出 願 平1(1989)4月17日

⑱ 発 明 者 高 尾 芳 行 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地 九州電子金属株式会社内

⑲ 出 願 人 九州電子金属株式会社 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地

⑲ 出 願 人 大阪チタニウム製造株式会社 兵庫県尼崎市東浜町1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 押田 良久

明 細 書

1. 発明の名称

半導体ウェーハの研磨方法

2. 特許請求の範囲

1

SiO₂粒子及びアルカリ溶媒からなる研磨剤にてウェーハをメカノケミカル研磨する方法において、研磨終了直前に酸化剤を希釈させた溶液にてリンス研磨し、清浄な研磨面を得ることを特徴とする半導体ウェーハの研磨方法。

3. 発明の詳細な説明

利用産業分野

この発明は、半導体ウェーハの研磨方法の改良に係り、メカノケミカル研磨終了直前に、希釈した酸化剤を含む溶液にてリンス研磨することにより、親水性の研磨面を得ることができ、異物の付着がない清浄な研磨面を得ることができる研磨方法に関する。

背景技術

LSI等の大規模集積回路を製作する材料である半導体ウェーハの製造工程において、最終鏡面仕上を行う工程が研磨工程であり、半導体ウェーハの最終品質がこの工程において決定される。

この研磨工程では、一般的にメカノケミカル研磨と呼ばれる研磨手法が用いられる。

すなわち、5~300nm程度の粒径を有するSiO₂粒子を、苛性ソーダ、アンモニア及びエタノールアミン等のアルカリ溶液に懸濁させてpH 9~12程度にした、いわゆるコロイダルシリカから成る研磨剤と、ポリウレタン樹脂等から成る研磨布(ポリッシャー)とを用いて相対的に回転研磨する方法が一般的に実施されている。

また、この研磨工程では、用いる研磨布と研磨剤との選定組み合わせにより、1次、2次、3次研磨の3段階、いわゆる粗から密の手順で研磨を実施し、最終的に表面粗度が1Å~10Åの超精密平坦面を有する半導体ウェーハ基板を製造できる。

従来技術の問題点

上記研磨工程にて製造される半導体ウェーハの研磨面は、その研磨直後では疎水面に近くかつ非常に活性であり、凝集した研磨剤及びその他の不純物を吸着しやすい状態にある。

したがって、一度前記異物が研磨面に付着すると、その吸着エネルギーが高いため、異物の除去が困難であり、また、かかる付着が各研磨段階終了直後に生ずると、その結果、半導体ウェーハ表面に突起を生成させることが多かった。

もちろん、研磨後の洗浄工程ではかかる付着物を除去するのは困難であり、清浄な半導体ウェーハの研磨面を効率良く得ることは、従来困難であった。

この問題を解決するために、研磨剤中に酸化剤を微量混合し、半導体ウェーハを酸化しながら研磨することにより、研磨進行中に生じた活性な半導体ウェーハ表面を酸化して不活性な清浄面を得て、親水性の研磨面を得ようとする方法が試みられた(特公昭57-10566号公報)。

られた研磨面が親水性で異物などが付着し難く、超精密平坦面で清浄な研磨面を効率良く製造することが可能な研磨方法の提供を目的としている。

発明の概要

この発明は、 SiO_2 粒子及びアルカリ溶媒からなる研磨剤にてウェーハをメカノケミカル研磨する方法において、研磨終了直前に酸化剤を希釈させた溶液にてリンス研磨し、清浄な研磨面を得ることを特徴とする半導体ウェーハの研磨方法である。

さらに詳述すれば、この発明は、半導体ウェーハの研磨に際して、その各研磨段階ごとにその終了直前に、過酸化ナトリウム、塩素酸ナトリウム、過酸化水素、オゾンなどの酸化剤を希釈した溶液にて、半導体ウェーハをリンス研磨することにより、親水性でかつ清浄な半導体ウェーハ研磨面を効率良く製造することをその要旨としている。

発明の構成

すなわち、第1次研磨にて、研磨剤、コロイダルシリカ液中にその目的を達するまで直接酸化剤を混合させると、第1図に示す如く親水性(水滴に対する接触角が0度に近い状態)でかつ清浄な半導体ウェーハ研磨面を得ることができる。

ところが、研磨中に半導体ウェーハ表面に生ずる活性点が酸化剤により即座に酸化され不活性となり、メカノケミカル研磨の進行を妨げ、その結果、半導体ウェーハの単位時間当たりの研磨スピードが低下する。

また、同一操作を3次研磨にて実施した場合、第2図に示す如く半導体ウェーハ表面に曇り(ヘイズ)が生じたりして、研磨の良好な進行を妨げたりするという欠点があった。

なお、第2図で用いた曇り(ヘイズ)ランクは便宜的なものであり、AA、A、B、C、D、E、の順に悪く、一応Aまでが合格とするものである。

発明の目的

この発明は、上述の問題点を解消すべくなされたものであり、半導体ウェーハの研磨に際し、得

半導体ウェーハの研磨に際して使用される研磨剤は、水酸化ナトリウム、アンモニア、アミンなどのアルカリ溶媒にシリカ(SiO_2)粒子を懸濁させた、いわゆるコロイダルシリカであり、発泡製ポリウレタン等から成る研磨布とによりいわゆるメカノケミカル研磨が行われる。

このメカノケミカル研磨は、半導体ウェーハのアルカリによる溶解反応とコロイダルシリカ粒子による物理的直接的除去作用との複合作用にて効率良く進行するものと一般的に考えられている。

従って、研磨中の半導体ウェーハ表面は、常に新鮮で活性な状態にあり非常に反応性に富んでいる。

そこで研磨終了後の半導体ウェーハ表面を、外部との粗雑有害反応、例えば、Na、Fe、Alなどの金属イオンの吸着や、残留アルカリ種による溶解あるいは残留コロイダルシリカ粒子による付着反応などから、どのように研磨面を保護するかが、清浄な半導体ウェーハを効率良く製造するための要点となる。

しかし、従来のコロイダルシリカ研磨剤による実研磨とそれに続く水リンス研磨では、半導体ウェーハ研磨面は粗水面に近く、上述の種々有害反応が生じやすく、一旦生ずればその生成物が半導体ウェーハ研磨面に残留し、金属汚染あるいは表面突起を生じさせたりして、次の洗浄にても除去困難な状態に陥り易かった。

そこで、この発明では、研磨終了直前に、酸化剤を希釈させた溶液によりリンス研磨を実施することにより、まだ研磨布上に残留しているアルカリ種や研磨による発熱によって酸化剤が分解し、実研磨により生じた非常に活性な半導体ウェーハ表面を酸化し、ごく薄い酸化膜を半導体ウェーハ表面上に形成する。

この薄い酸化膜は、半導体ウェーハ表面を親水性に変化させ、かつ活性な半導体ウェーハ表面を外界から保護する役割をするため、異物などが付着し難く、超精密平坦面で清浄な研磨面を効率良く製造することができる。

弱められ純水洗浄若しくはその他の洗浄にて容易に除去できる。

この発明の研磨方法により、研磨速度の低下もなく、しみ、曇り(ヘイズ)、表面突起のない清浄な半導体ウェーハを効率良く製造することが可能となった。

従って、実施例で明らかにする如くOSテストにて生ずる欠陥密度を減少させることができる。

実施例

比較例1

研磨方法として、コロイダルシリカから成る研磨剤(シリカ濃度5vol%)を用いて半導体ウェーハに1次研磨を行い、それに続いて水にてリンス研磨を実施したところ、水に対する接触角は約60度程度であり、研磨面は粗水面に近く乾燥し易く、不純物が付着しやすい状態のため、しみ、表面突起が多かった。また、第3図に示す如くOSテストによる欠陥密度は、350~580個/cm²であった

比較例2

この発明において、酸化剤としては、酸化還元電位のできるだけ貴な酸化剤が望ましく、例えば、過酸化ナトリウム、塩素酸ナトリウム、過酸化水素、オゾンなどが利用できる。

この発明のリンス研磨条件は、下記条件が好ましい。

	過酸化ナトリウム 塩素酸ナトリウム 過酸化水素	オゾン
濃度	0.01~5%	0.1~1 g/l
リンス時間	20~300秒	20~300秒
酸化剤液流量	0.5~10 l/min	0.5~10 l/min

発明の効果

この発明は、研磨終了直前に酸化剤を希釈させた溶液により半導体ウェーハにリンス研磨を実施することにより、研磨面にごく薄い酸化膜を形成でき、その結果研磨面自体は疎水性から親水性に変化し、もし研磨後残留した研磨剤などの種々異物が半導体ウェーハ面に付着してもその付着力は

比較例1の研磨剤中に、酸化剤として過酸化水素を3vol%混合して半導体ウェーハの1次研磨を実施したところ、半導体ウェーハ研磨面は親水性でしみなどもなく、清浄な面が得られたが、単位時間当りの研磨スピードは比較例1の1/7程度に低下した。

実施例1

1次研磨において、比較例1と同様に研磨剤(シリカ濃度5vol%)のみで半導体ウェーハに実研磨を行った後、引き続き1分間純水を流速6 l/minで流しながらリンス研磨し、その後、0.5vol%濃度の過酸化水素希釈液を流速1 l/minで流しながら酸化剤リンスを30秒間実施したところ、得られた半導体ウェーハ研磨面は、親水性でかつスクラッチやしみ、くもりの無い清浄なものであり、かつ研磨スピードの低下なども無かった。

実施例2

1次研磨において、比較例1と同様に研磨剤(シリカ濃度5vol%)のみで半導体ウェーハに実研磨を行った後、引き続き1分間純水を流速6 l/minで流

しながらリンス研磨し、その後、0.2 g/l濃度のオゾン溶液を流速0.5 l/minで流しながら酸化剤リンスを20秒間実施したところ、得られた半導体ウェーハ研磨面は、親水性でかつスクラッチやしみ、くもりの無い清浄なものであり、かつ研磨スピードの低下なども無かった。

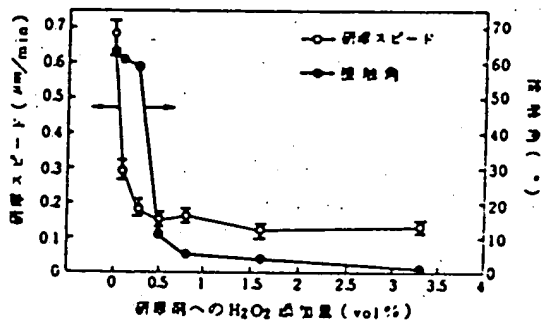
実施例3

3次研磨において、従来の如く研磨剤(シリカ濃度vol1%)のみで半導体ウェーハに実研磨を行った後、引き続き20秒間純水を流速6 l/minで流しながらリンス研磨し、その後1vol%濃度の過酸化水素希釈液を0.5 l/minで流しながら酸化剤リンスを20秒間実施したところ、得られた半導体ウェーハ研磨面は親水性でかつスクラッチやしみ、曇り(ヘイズ)の無い清浄なものであり、第3図に示す如くOSテストによる欠陥密度は50個/cm²以下と良好であった。

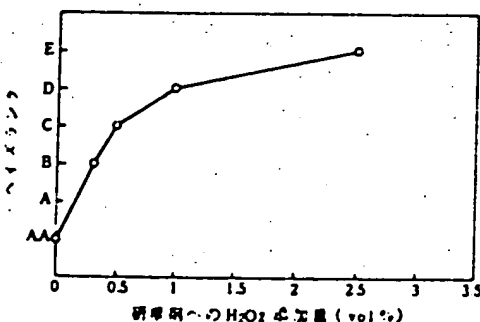
4.図面の簡単な説明

第1図は研磨剤へのH₂O₂添加量と研磨スピードと関係を示すグラフのである。

第1図



第2図



第2図は研磨剤へのH₂O₂添加量とヘイズランクとの関係を示すグラフである。

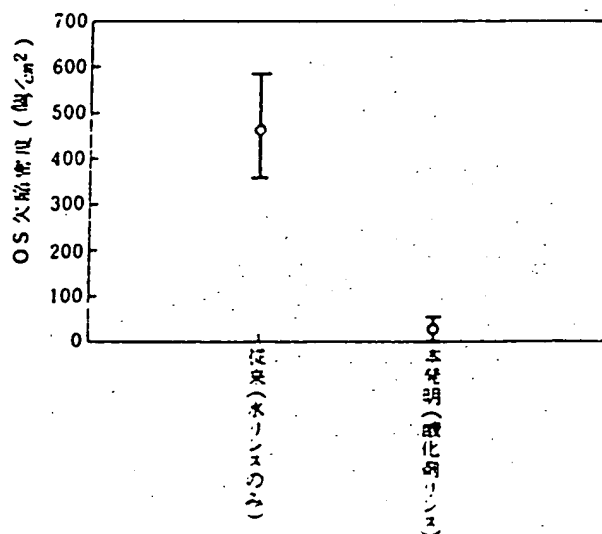
第3図はOSテストによる欠陥密度を示すグラフである。

出願人 九州電子金属株式会社

出願人 大阪チタニウム製造株式会社

代理人 弁理士 押田 良久

第3図



Best Available Copy